

ГЕНДЕРНЫЕ И СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ

Ю. А. Глухова, С. В. Фёдоров

*Волгоградский государственный медицинский университет,
кафедра анатомии человека*

В ходе данной работы были обследованы 191 девушка в возрасте 16—20 лет и 175 юношей в возрасте 17—21 года. Выявлены тенденция увеличения показателей центральной гемодинамики от астеников к гиперстеникам обоего пола и более развитые компенсаторные возможности организма девушек астенического типа телосложения.

Ключевые слова: соматотип, функциональное состояние, показатели гемодинамики, адаптация сердечно-сосудистой системы.

GENDER AND SOMATIC FEATURES OF THE FUNCTIONAL STATUS IN STUDENTS

Ju. A. Glukhova, S. V. Fedorov

*Volgograd State Medical University,
Department for Human Anatomy*

A total of 191 girls aged 16—20 years and 175 boys aged 17—21 years were evaluated. There is a tendency towards an increase in the central hemodynamic parameters from asthenic to hypersthenic in both males and females. We also found more pronounced adaptive-compensatory abilities of the body in asthenic girls.

Key words: somatotype, functional status, hemodynamic parameters, cardiovascular adaptation.

Для успешной подготовки квалифицированных кадров обучение в вузах должно быть ориентировано не только на совершенствование профессиональных навыков, но и на сохранение и улучшение физической работоспособности молодежи. Гиподинамия, высокие психоэмоциональные нагрузки, ненормированный учебный день способствуют ухудшению функционирования многих систем организма [1, 2, 5].

Адекватное физическое развитие — одна из важнейших характеристик гармоничной личности. Высокий уровень физического развития обеспечивает успешную адаптацию к постоянно меняющимся факторам окружающей среды [1, 6]. При оценке уровня физического развития и функционального состояния организма в медицине широко используется анализ показателей функционирования сердечно-сосудистой системы как основных параметров адаптационно-приспособительных возможностей организма [2, 3, 5].

Сердечно-сосудистая система, обеспечивая оптимальный уровень метаболизма и энергетических процессов, существенно влияет на адаптационные способности организма [2]. Установлено, что в напряженных условиях жизнедеятельности меняются адаптационно-приспособительные возможности организма, повышается индекс адаптационного потенциала, нарушается работа разных органов и систем организма, что приводит, в конечном итоге, к развитию болезни [1, 2, 3].

Значимым средством в диагностике донозологических состояний, оценке характера и степени тяжести различных соматических заболеваний является конституциональный подход, широко используемый в настоящее время [3, 5].

Соматотип, как морфологическое проявление конституции человека, в значительной степени влияет на адаптивные возможности организма, склонность к различным видам заболеваний, а также различное течение одной и той же болезни у субъектов с разным типом телосложения [5].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить влияние соматотипологической и гендерной принадлежности на уровень физического состояния индивида.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования выступили студенты 1—2 курсов в количестве 366 человек. Из них — 191 девушка в возрасте 16—20 лет и 175 юношей в возрасте 17—21 года. Перед началом исследования обследуемые получили сведения о целях и методах работы, что было зарегистрировано в форме добровольного информированного согласия. В исследовании не принимали участия лица с крайней степенью заболеваний опорно-двигательного аппарата, с хроническими заболеваниями внутренних органов, а также беременные женщины.

Соматотипологические особенности определялись по схеме М. В. Черноруцкого, в которой используется индекс Пинье и выделяются три типа телосложения: астенический, нормостенический и гиперстенический.

Индекс Пинье вычисляли по формуле:

Индекс Пинье = $DT - (MT + OGC)$,
где DT — длина тела, см;
 MT — масса тела, кг;
 OGC — окружность грудной клетки, см.

При этом об астеническом типе телосложения говорили, если индекс Пинье был более 30, о нормостеническом — если величина попадала в диапазон между 10 и 30, о гиперстеническом — если индекс Пинье был менее 10.

Функциональное состояние организма оценивалось по показателям функционирования сердечно-сосудистой системы.

В состоянии относительного покоя была измерена частота сердечных сокращений (ЧСС), методом Короткова были определены показатели системного артериального давления (систолического, АДС, мм рт. ст. и диастолического, АДД, мм рт. ст.). На их основе были рассчитаны величины пульсового артериального давления (АДП = АДС — АДД, мм рт. ст.), среднего артериального давления (АДСР = АДД + 1/3 АДП, мм рт. ст.), а также величина вегетативного индекса (ВИ, у. е.) с использованием формулы Кердо:

$$ВИ = (1 - АДД/ЧСС) \times 100.$$

По показателям центральной гемодинамики и соматометрическим параметрам были определены следующие величины: ударный объем сердца (УО, мл) и минутный объем крови (МОК, л), а также их относительные величины по отношению к массе тела: УО/МТ, мл/кг и МОК/МТ, мл/кг. Индекс адаптационного потенциала (ИАП, баллы) и уровень физического состояния (УФС, у. е.) были рассчитаны с использованием соответствующих формул.

Величина ударного объема сердца была определена с использованием формулы Старра:

$$УО = 90,97 + 0,54 \times АДП - 0,57 \times АДД - 0,61 \times В,$$

где УО — ударный объем сердца, мл;

АДП — пульсовое давление, мм рт. ст.;

АДД — диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.;

В — возраст, лет.

На основе полученной величины ударного объема и частоты сердечных сокращений рассчитали минутный объем крови как их произведение.

Индекс адаптационного потенциала вычисляли по следующей формуле:

$$ИАП = 0,0011 \times ЧСС + 0,014 \times АДС + 0,008 \times АДД + 0,009 \times МТ - 0,009 \times ДТ + 0,014 \times В - 0,27,$$

где ИАП — адаптационный потенциал системы кровообращения, баллы;

ЧСС — частота сердечных сокращений, уд./мин;

АДС — систолическое артериальное давление, мм рт. ст.;

АДД — диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.;

ДТ — длина тела, см;

МТ — масса тела, кг;

В — возраст, лет.

Индекс адаптационного потенциала показывает общее функциональное состояние обследуемого: при значении ИАП менее 2,6 мы говорим об удовлетвори-

тельной адаптации сердечно-сосудистой системы; при ИАП, располагающемся в диапазоне от 2,6 до 3,09 — о напряжении механизмов адаптации; в диапазоне от 3,10 до 3,49 — о неудовлетворительной адаптации; при ИАП более 3,5 — о срыве адаптации.

Уровень физического состояния оценивался на основе условных единиц, полученных с помощью формулы Пироговой:

$$УФС = (700 - 3 \times ЧСС - 2,5 \times АДСР - 2,7 \times В + 0,28 \times МТ) / (350 - 2,6 \times В + 0,21 \times ДТ)$$

где УФС — уровень физического состояния, у. е.;

АДСР — среднее артериальное давление, мм рт. ст.;

АДД — диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.;

АДС — систолическое артериальное давление, мм рт. ст.;

АДП — пульсовое артериальное давление, мм рт. ст.;

В — возраст, лет;

М — масса тела, кг;

ДТ — длина тела, см;

Величина УФС, равная 0,826, свидетельствует о высоком уровне физического состояния, если величина попадает в диапазон от 0,825 до 0,676 — об уровне физического состояния выше среднего, от 0,657 до 0,526 — о среднем уровне физического состояния, от 0,525 до 0,376 — об уровне физического состояния ниже среднего, если величина менее 0,375 — о низком уровне физического развития.

Статистическая обработка данных проводилась при помощи программы Microsoft Excel 7.0. Оценка достоверности различий определялась по t-критерию Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам соматометрического исследования обследуемые были разделены на три группы, согласно индексу Пинье. В первую группу с астеническим типом телосложения (А) вошли 59 девушек и 26 юношей, всего 85 человек. Самую многочисленную группу составили представители с нормостеническим типом телосложения (Н) — 187 человек, из них — 105 девушек и 82 юноши. В третью группу были отнесены лица с гиперстеническим типом телосложения (Г), 27 девушек и 67 юношей. Всего 94 человека.

Результаты, отражающие функциональное состояние организма и их зависимость от соматотипа и пола представлены в табл. При этом статистически значимые различия между группами считались при $p < 0,05$.

Частота сердечных сокращений, как центральный показатель функционирования сердечно-сосудистой системы, зависит от многих индивидуальных параметров организма. Согласно нашим результатам, средние значения ЧСС не выходили за пределы возрастной нормы, как у девушек, так и юношей. Статистически значимые различия между студентами с разными соматотипами не обнаружены.

Показатели функционального состояния студентов в зависимости от пола и соматотипа

Показатель	Пол	Типы телосложения			Достоверность различия		
		А	Н	Г	А-Н	Н-Г	А-Г
ЧСС	ж	91,46 ± 2,10	87,82 ± 1,33	89,56 ± 3,60	—	—	—
	м	82,12 ± 2,13*	85,29 ± 1,46	84,19 ± 1,39	—	—	—
АДС	ж	109,41 ± 1,26	111,43 ± 1,09	119,26 ± 1,59	$p < 0,05$	—	$p < 0,05$
	м	111,92 ± 2,08	115,73 ± 1,18*	124,78 ± 1,30*	$p < 0,05$	—	$p < 0,05$
АДД	ж	71,86 ± 1,08	72,48 ± 0,76	76,85 ± 1,54	$p < 0,05$	—	$p < 0,05$
	м	73,85 ± 1,58	73,48 ± 0,76	80,00 ± 1,38	$p < 0,05$	—	$p < 0,05$
АДП	ж	37,54 ± 0,81	38,95 ± 0,75	42,41 ± 1,59	$p < 0,05$	—	$p < 0,05$
	м	38,08 ± 1,47	42,26 ± 1,01*	44,78 ± 1,09	$p < 0,05$	$p < 0,05$	—
АДСР	ж	84,38 ± 1,08	85,46 ± 0,81	90,99 ± 1,36	$p < 0,05$	—	$p < 0,05$
	м	86,54 ± 1,62	87,56 ± 0,79*	94,93 ± 1,25*	$p < 0,05$	—	$p < 0,05$
УО	ж	59,08 ± 0,81	59,63 ± 0,59	58,99 ± 1,50	—	—	—
	м	58,13 ± 1,25	60,66 ± 0,75	58,32 ± 1,17	—	—	—
УО/МТ	ж	1,24 ± 0,02	1,10 ± 0,01	0,89 ± 0,03	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$
	м	1,02 ± 0,03*	0,90 ± 0,02*	0,70 ± 0,02*	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$
МОК	ж	5,39 ± 0,14	5,22 ± 0,09	5,34 ± 0,28	—	—	—
	м	4,76 ± 0,14*	5,18 ± 0,12	4,91 ± 0,13	—	—	—
МОК/МТ	ж	113,03 ± 3,27	96,57 ± 1,77	78,72 ± 3,07	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$
	м	83,50 ± 2,78*	77,46 ± 2,22*	58,58 ± 1,77*	$p < 0,05$	—	$p < 0,05$
ИАП	ж	1,14 ± 0,02	1,25 ± 0,02	1,53 ± 0,04	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$
	м	1,17 ± 0,04	1,30 ± 0,02	1,63 ± 0,03*	$p < 0,05$	$p < 0,05$	$p < 0,05$
ВИ	ж	18,88 ± 2,32	15,54 ± 1,53	9,48 ± 5,25	—	—	—
	м	8,70 ± 2,83*	12,00 ± 1,62	3,43 ± 2,17	—	—	—
УФС	ж	0,530 ± 0,02	0,561 ± 0,01	0,516 ± 0,03	—	—	—
	м	0,607 ± 0,02*	0,570 ± 0,01	0,540 ± 0,02	—	—	—

*Уровень достоверности $p < 0,05$ (при сравнении лиц разного пола).

Величины артериального давления, относящиеся к числу интегративных показателей функционирования сердечно-сосудистой системы и отражающие инотропные свойства сердца, не выходили за пределы физиологической нормы. По результатам данной работы выявилась тенденция увеличения всех показателей артериального давления (систолического, диастолического, пульсового, среднего) при изменении соматического типа от астенического к гиперстеническому у представителей обоего пола.

При этом статистически значимые различия наблюдались между параметрами гемодинамики девушек-астеников с аналогичными параметрами представителей других групп. Так, значения АДС, АДД, АДП и АДСР у девушек-астеников составили 109,41 ± 1,26, 71,86 ± 1,08, 37,54 ± 0,81 и 84,38 ± 1,08 соответственно; у девушек-нормостеников — 111,43 ± 1,09, 72,48 ± 0,76, 38,95 ± 0,75 и 85,46 ± 0,81; у девушек-гиперстеников — 119,26 ± 1,59, 76,85 ± 1,54, 42,41 ± 1,59 и 90,99 ± 1,36.

У юношей статистически значимые различия между разными показателями центральной гемодинамики наблюдались при сравнении в разных группах. Так, значения АДС, АДД и АДСР юношей-астеников (111,92 ± 2,08, 73,85 ± 1,58 и 86,54 ± 1,62) достоверно отличались от аналогичных величин юношей-нормостеников (115,73 ± 1,18, 73,48 ± 0,76 и 87,56 ± 0,79) и юношей-гиперстеников (124,78 ± 1,3, 80,00 ± 1,38 и 94,93 ± 1,25). А зна-

чения АДП юношей-нормостеников (42,26 ± 1,01) достоверно отличались от соответствующих значений юношей-астеников (38,08 ± 1,47) и юношей-гиперстеников (44,78 ± 1,09). При этом юноши каждой группы имели более высокие величины показателей артериального давления по сравнению с девушками. Достоверные различия отмечались для АДС и АДСР в группах Н и Г, для АДП — в группе Н.

Ударный объем сердца и минутный объем крови часто используются для характеристики сократительной способности сердца и адекватности кровоснабжения внутренних органов. Полученные в ходе работы значения УО и МОК статистически значимо не отличались у представителей всех выбранных групп. Достоверные различия были обнаружены при рассмотрении их относительных величин в расчете на 1 кг массы тела.

Так, у девушек группы А относительные показатели ударного и минутного объемов были наибольшими (1,24 ± 0,02 и 113,03 ± 3,27 соответственно), в то время как у юношей группы Г эти показатели были наименьшими (0,7 ± 0,02 и 58,58 ± 1,77 соответственно). Таким образом, полученные данные свидетельствуют о более интенсивном кровообращении и более развитых компенсаторных возможностях организма девушек астенического типа телосложения.

Адаптивные возможности сердца и сосудов обследуемого оценивали по индексу адаптационного потенциала. Полученный результат менее 1,63 ± 0,03

в каждой представленной группе свидетельствовал об удовлетворительной адаптации сердечно-сосудистой системы. ИАП у девушек группы А составил $1,14 \pm 0,02$, у девушек группы Н — $1,25 \pm 0,02$, у девушек группы Г — $1,53 \pm 0,04$. У юношей соответствующие показатели составили — $1,17 \pm 0,04$ (группа А), $1,3 \pm 0,02$ (группа Н) и $1,63 \pm 0,03$ (группа Г). При этом уровень достоверности полученных данных составил $p < 0,05$ во всех группах исследуемых. Таким образом, обследуемые студенты относятся к лицам с достаточными функциональными возможностями системы кровообращения.

Показатели вегетативного индекса, рассчитанные по методу Кердо, свидетельствуют о том, что у юношей каждой группы, а также у девушек-гиперстеников наблюдается равноценность симпатических и парасимпатических влияний на сердечно-сосудистую систему. У девушек астенического и нормостенического типов преобладает тонус симпатической иннервации.

Величины уровня физического состояния показали средний уровень соматического здоровья, как девушек, так и юношей всех групп.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам данной работы выявилась тенденция увеличения всех показателей центральной гемодинамики при изменении соматотипа от астенического к гиперстеническому у представителей обоего пола. При этом юноши имели более высокие величины аналогичных показателей по сравнению с девушками.

Ударный объем сердца и минутный объем крови, как показатели сократительной способности сердца и адекватности кровоснабжения внутренних органов, свидетельствовали о более интенсивном кровообращении и более развитых компенсаторных возможностях организма девушек астенического типа телосложения.

Величины индекса адаптационного потенциала позволили нам отнести обследуемых студентов к груп-

пе лиц с достаточными функциональными возможностями системы кровообращения.

Таким образом, показатели функционального состояния определяются гендерными и соматотипологическими особенностями организма.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демидко Н. Н., Гайнанова Н. К., Мирошкин Д. Г., Козликина Н. Б. Особенности состояния сердечно-сосудистой системы подростков в городах с разным уровнем промышленного загрязнения // Экология человека. — 2011. — № 7. — С. 27—33.
2. Курникова И. А., Кузнецова И. А., Сулейменов Е. А. Резервы адаптации в прогнозировании риска сердечно-сосудистой патологии // Фундаментальные исследования. — 2014. — № 10. — С. 913—919.
3. Перепелкин А. И., Захарьева Н. Н., Краюшкин А. И., Пикалов А. С. Суточное мониторирование сердечного ритма у больных со сколиозом // Наука, образование, общество: проблемы и перспективы развития: Тамбов, 2014. — С. 97—98.
4. Пустовит Е. В., Губин Д. Г., Болотнова Т. В. Взаимосвязи показателей биологического возраста с уровнем артериального давления у лиц молодого возраста // Академический журнал Западной Сибири. — 2014. — Т. 10, № 5 (54). — С. 23—24.
5. Щанкин А. А., Кошелева О. А. Эволютивный соматотип и парадоксальные реакции системы кровообращения на физическую нагрузку // Успехи современного естествознания. — 2013. — № 3. — С. 31—34.

Контактная информация

Глухова Юлия Александровна — аспирант кафедры анатомии человека, старший преподаватель кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии, Волгоградский государственный медицинский университет, e-mail: mag-raik@yandex.ru